

食用油脂的 化学与商品学

下 册

Н. И. 柯 晉 著

高等学校教学用书



食用油脂的化学与商品学

下 册

Н. И. 柯 晋 著

芳 生 译

高等教育出版社

本書系根据苏联国立貿易書籍出版社 (Госторгиздат) 出版的柯晋 (Н. И. Козин) 著 “食用油脂的化学与商品学” (Химия и товароведение пищевых жиров) 1949 年增訂版譯出的, 原書經苏联高等教育部审定为高等貿易經濟学校商品系教学参考書。

本書分上下兩册出版, 下册系根据原書第七章至第十一章譯出。著者在本書內系統地講述了人造乳酪、牛乳酪和蛋醬这三种商品的制造、分类、保管和檢驗, 以及油脂的保管方法。

应当特別指出的是最后一章, 即食用油脂的檢驗。著者在这一章里扼要說明了油脂的感官檢驗方法, 詳盡地敘述了油脂的物理指标(比重、折射指数、熔点、凝固点等)和它的測定方法, 以及油脂的各种各样化学檢驗方法。

本書除可作为高等財經学校貿易系的参考書以外, 还可作为食用油脂保管人員, 采購人員和檢驗人員的學習参考書籍。

食用油脂的化学与商品学

下 册

Н. И. 柯 晋 著

芳 生 譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇号

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四号)

京华印書局印刷 新华書店总經售

統一書号13010·131 開本 850×1168 $\frac{1}{32}$ 印張 7 $\frac{8}{16}$ 字數 190,000

一九五七年三月北京第一版

一九五七年三月北京第一次印刷

印數 0001—4,000 定價 (8) ¥0.85

下 册 目 录

第七章 人造乳酪	313
第一节 人造乳酪的营养价值	313
第二节 制人造乳酪用的原料	315
第三节 乳濁液及其形成	319
第四节 人造乳酪的生产綫路以及各种作業对其特性和品質的影响	321
第五节 人造乳酪的分类	341
第六节 人造乳酪的保管	342
第七节 廚房人造乳酪	344
第八章 牛乳酪	351
第一节 乳酪攪拌过程的實質	351
第二节 牛乳酪的种类及其制造特点	377
第三节 劣等乳酪的改造	382
第四节 乳油乳酪的成分和結構	384
第五节 乳酪的缺点	391
第六节 乳酪及其包皮的技术条件	397
第七节 乳酪的保管和运输	399
第九章 蛋醬	401
第一节 蛋醬的特点及其在营养上的意义	401
第二节 蛋醬制造的工艺过程	402
第三节 蛋醬的商品分类	407
第四节 保管时在蛋醬內产生的变化	410
✓ 第十章 油脂的保管方法	419
第一节 阻氧化剂对油脂耐保管性的作用	420
第二节 机械性防止油脂酸敗的方法	423
第三节 在二氧化碳和氮气內保管油脂	426
✓ 第十一章 油脂的檢驗	430
第一节 試样的选取	430
第二节 感官檢驗	431
✓ 第三节 油脂的物理-化学指标及其意义	436
✓ 第四节 油脂的物理指标	439

✓第五节 油脂的化学檢驗	461
第六节 人造乳酪的檢驗	522
第七节 氫化油脂的檢驗	525
第八节 乳油乳酪的檢驗	525
第九节 蛋醬的檢驗	525
附录 各种油脂和油的成分與性質	528
参考文献	536
索引	540

第七章 人造乳酪

为了滿足对固体食用油脂日益增長的需求，研究者們試圖研究出一种方法和配方，来制造人工产品，使这种人工产品的营养价值、外觀、气味、滋味和濃度接近乳油乳酪，使这种人工产品不仅可在烹飪上代替乳油乳酪，而且可以直接食用。

某些研究者在其試驗中利用了牛脂——品質優良的生牛脂，把牛脂切碎，并跟少量的猪胃、犢牛胃和碳酸鉀一起用 45° 的溫度熔煉。这样处理时，胃內的胃蛋白酶会溶开結締組織的細胞壁，并促使油脂熔出。在 $25-30^{\circ}$ 的溫度下，在盆內把熔出的油脂澄清，并使它結晶，然后把凝固的物質切成塊，包在麻布內，并加以压榨。压榨的結果，物質的固体部分(甘油三硬脂酸酯)留在麻布內，液体部分(人造乳油)則流出来。在加入牛乳房提出物的条件下，使液体的人造乳油跟乳或水一起乳化。过一会，这种混合物就变成了油狀物質，油狀物質以后要加以仔細洗滌。这样制好的产品具有均匀一致的濃度，叫做人造乳酪。

第一节 人造乳酪的营养价值

許多研究者确定了，人造乳酪在营养价值上近似乳油乳酪。根据中央营养研究所的研究，可把人造乳酪和乳油乳酪的营养价值作如下的比較：人造乳酪的可消化率是 $94.3-96.7\%$ ，乳油乳酪— 95.93% 。由此可見，研究肯定了，人造乳酪的可消化率很高，差不多跟乳油乳酪的可消化率沒有区别。

按热值來說，人造乳酪也跟乳油乳酪沒有多大区别：人造乳酪的热值是 7900 卡，乳油乳酪的热值是 7841 卡。人造乳酪的热值所以比較

高，是因为它的含油率高于乳油乳酪。因为人造乳酪的组分不能完全被人体所消化，所以它的实际热值只有 7521 卡。这个数差不多等于乳油乳酪的实际热值(7573 卡)。

表 73 阐明了上述的情况。

表 73

产 品 名 称	营 养 物 含 量(%)					可消化物含量 (%)			每公斤的 热值	
	水	蛋白質	脂肪	糖类	灰分	蛋白質	脂肪	糖类	总的	純的
咸的酸性乳油乳酪·····	13.15	0.60	83.80	0.51	1.95	0.57	80.95	0.49	7841	7573
咸的人造乳酪·····	12.25	0.45	84.55	0.42	2.35	0.43	80.49	0.38	7900	7521

从上表可以看出，人造乳酪在化学成分和各部分的可消化率上跟乳油乳酪没有多大区别。

在含水量相同的条件下，人造乳酪的热值高于乳油乳酪。这是因为乳油乳酪含有大量的低分子脂肪酸，人造乳酪含有较多的高分子酸甘油酯，而低分子脂肪酸的热值小于高分子酸甘油酯。

优越人造乳酪在感官特性上(外观、浓度、滋味和气味)不次于乳油乳酪。

许多研究者都认为，人造乳酪内没有维生素，或者只含有很少量的维生素，但乳油乳酪和乳都富有维生素 A、D 和 E。

如果说制人造乳酪用的植物油含有足量的维生素，那末在精制、脱臭或氢化过程中也会使维生素大大钝化。乳内脂溶性维生素 A、D 和 E 的含量，会随着乳的脱脂(如在脱脂乳内)而减小到零。因此，用精制植物油和脱脂乳制成的人造乳酪差不多不含维生素，因为在原料内就只含有很少量的维生素。但是，尽管没有维生素，人造乳酪的营养价值仍然很高，因为它的可消化率大，热值大。它完全可与猪脂以及在加工时维生素受破坏的其他各种油脂相比美。

为了提高人造乳酪的营养价值,可用形成黄素的乳酸培养来增添维生素 A、D 和维生素 B 复合体,这会使人造乳酪的维生素含量超过較好的夏季乳油乳酪。由此可見,增添了維生素的人造乳酪在其营养价值上不次于乳油乳酪。

总之,人造乳酪的营养价值可以这样來說明:

- 1) 人造乳酪在其化学成分上近似乳油乳酪;
- 2) 人造乳酪的可消化率差不多等于乳油乳酪的可消化率;
- 3) 人造乳酪的热值可与乳油乳酪比美;
- 4) 人造乳酪內不足的維生素可用特殊的增添方法来补充。

第二节 制人造乳酪用的原料

制人造乳酪用的主要原料是天然的和氢化的动物油脂与植物油脂。这些油脂应具有毫無缺点的品質,并应經過仔細精制。产品的品質跟原料精制的仔細性有关。

在动物油脂中,可用种类和品級如下的油脂:头道牛脂、羊軟脂、猪脂、海兽油和魚油;在植物油中,可用椰子油、棕櫚油、花生油、芝麻油、棉籽油、豆油、向日葵油、玉蜀黍油和氢化的油脂(氢化油脂)。

制人造乳酪用的主要材料是:新鮮的全乳和脫脂乳、乳油、煉乳和干乳。

制人造乳酪时,除油脂和乳以外,还使用較少量的其他产品,这些产品叫做輔助材料。輔助材料包括:食鹽、甜菜糖或葡萄糖、保存剂、顏料、指示剂、芳香物質(酵母)和乳化剂。

油脂 **头道牛脂**应符合如下的要求:呈均匀的白色或淡黄色,沒有外来夹杂物的滋味和气味,熔点不超过 48° ,加热至 50° 时完全透明。头道牛脂会改善人造乳酪的可塑性。

羊軟脂是制优級人造乳酪用的較好的原料。它在乳化过程中結合

并保持水的能力大于其他油脂。在滋味、气味和純度上对羊軟脂的要求跟对头道牛脂一样；羊軟脂呈黄白色或淡黄色，在 $15-20^{\circ}$ 时变軟，具有粒狀的結構；其熔点不超过 32° 。

“特級”猪脂(中性猪脂)也是制人造乳酪用的有价值的原料，因为这种猪脂使人造乳酪具有适宜的濃度，而且易于吸收摻在它里面的乳和乳油的气味。

海兽油和魚油必須先行氫化，然后使用，因为这些油在未氫化时帶有不良的气味。

棕櫚油与花生油都是制人造乳酪用的好原料。

精制的豆油，按其感官特性說是很适于制人造乳酪的产品。

向日葵油是人造乳酪工業最常用的原料，按其感官特性說完全适用，但由于含有大量的、能迅速氧化的不饱和脂肪酸，会使成品失去必要的耐保管性。

棉籽油在人造乳酪工業所使用的植物油当中是最有价值的一种，因为它所含有的軟脂酸甘油酯能促进稳定的乳濁液的形成。

制人造乳酪用的椰子油应是冷压油，并应經過精制。椰子油的缺点在于：如果含有發了酵的乳，就会比較迅速地酸敗。

氫化的油脂，如氫化向日葵油、氫化棉籽油、氫化番菜籽油、氫化豆油、氫化海豚油和氫化鯨油，都广泛用来生产人造乳酪。对这些氫化油脂的要求如下：应呈白色；完全脫除了不良的气味和滋味，特別是甘油三硬脂酸酯的气味和滋味；不含游离脂肪酸；具有一致的理化成分和濃度；熔点不高于 36° ；不是高熔点氫化油脂和液体油的人造混合物。

乳 前面已經講过，乳是人造乳酪主要組分的一种。如果說所用的油脂是脫臭的，那末乳的用途就是讓人造乳酪芳香化，以在感官特性上接近天然的乳油乳酪。

乳在物理上是多相的分散系，它既是乳濁液，又是溶液，在化学上是很复杂的产品，其成分如下(%)：

水·····	87—89
蛋白質·····	3.5—4.0
乳糖·····	4.2—5.0
脂肪·····	3.2—5.0
無機鹽·····	0.7—0.8

如果注意到，乳的含脂量不大，制人造乳酪时乳的加入量不超过 16.2%，那就应当承認，在所得混合物內乳脂的百分量很小。因此，在制人造乳酪时可以不用全乳，而用脫脂乳，脫脂乳同样能使人造乳酪具有天然牛乳酪的香气和滋味。

輔助材料 **食鹽**是味覺剂和保存剂。其加入量为 1—1.7%。食鹽的品質应和腌制乳油乳酪时一样，即：应是粒細、色白而且呈中性的食鹽，应当脫除了使食鹽帶苦味的鎂化物（不大于 0.1%）以及加速油脂酸敗过程的鉄鹽，应在加热时不褐变。食鹽的氯化鈉含量不得小于 99%。为了消灭食鹽內的微生物，最好是在 140° 的溫度下进行 5—10 分鐘的灭菌。

根据苏联标准上的規定，除苯甲酸鈉外，不得使用保存剂。

顏料可对产品染色。制人造乳酪用的油脂，特別是氫化油脂只有很淺的顏色，而且会在精制过程中进一步脫色。为了使人造乳酪具有夏季乳油乳酪的顏色，要用無害的顏料染色。人造乳酪只能用植物性顏料染色，例如，用果紅种籽的浸膏（витязка из семян анатто）、姜黄（куркума）、果紅（орлеан）和紅花（сафлор）等，这些顏料易溶于油脂，可制成油溶液加进去，其加入量約为油脂混合物的 0.1—0.16%。

制人造乳酪用的指示剂是馬鈴薯淀粉或玉蜀黍淀粉（与碘的反应），其加入量为 0.2%。淀粉应当清潔，否則它就会成为人造乳酪沾染霉菌的泉源。

在酸乳內由于乳酸菌生命活动而形成的联乙酰基（диацетил），是芳香物質。因此，在制人造乳酪当中，准备乳时所使用的、由純培养混合物組成的發酵剂可以看作是輔助的芳香材料。在外国的实际工作

中,广泛使用着人工的芳香物质(香剂),其中包括合成的联乙酰基。这种物质是黄绿色的液体,在 $88.8-90^{\circ}$ 时沸腾,带有特殊的强烈气味,可按 1:4 的比例溶于水,并可按任何比例溶于油脂和酒精。在每吨人造乳酪内加入 3—4 克联乙酰基即已够用。

帕拉金纳娅(Палладина)的著作^[46]指出了,加在人造乳酪内的人工联乙酰基,会由于某几种乳酸菌的影响而在它日失去使产品芳香的能力;另外,人工联乙酰基给与产品的强烈气味跟天然乳油乳酪的气味不大相同。由此可见,联乙酰基不能算是有充分价值的芳香物。此外,联乙酰基不适用于酸性的人造乳酪,因为它在酸性介质中易受破坏。除联乙酰基外,用作芳香物质的还有各种酯类(苯甲酸乙酯、醋酸乙酯、醋酸戊酯等)的混合物。我国制人造乳酪用的人工混合物是由丁酸、联乙酰基和乙酸丁酯(этилбутирин)所组成,其用量为 0.015%。

关于芳香发酵剂,在后面(见第 324 页)还要谈到。

乳化剂可使产品具有类似乳油乳酪的特性。为了使人造乳酪类似乳油乳酪,必须让它的主要组分(油脂和乳)彼此牢牢结合,即呈乳浊液状态。而要想使两种互不溶解的液体成为乳浊液,就必须在这种分散系内含有第三种物质——乳化剂。用作乳化剂的是:蛋黄、卵磷脂、蛋黄浸膏(гелиоцетин)等。

湿蛋黄或干蛋黄都应新鲜,不发霉,不结块,并且没有外来的气味。蛋黄要先加在乳内,然后跟乳一起掺在油内;其用量占人造乳酪全部物质的 1—4%。在乳内研碎的干蛋黄最好要经过灭菌,以消除携带传染病的可能性。蛋黄既是乳化剂,同时又是这样的物质,它使人造乳酪在烤制时褐变,使人造乳酪在用烹饪方法烤制后带有令人喜爱的颜色。蛋黄所以有这样的性质,是因为它含有卵磷脂。

蛋黄的乳化能力不仅与其蛋白质有关,而且与其所含的卵磷脂(含量 9—10%)有关。因此,近年来正在试验,来用植物材料的卵磷脂制剂作为乳化剂。

用作乳化剂的还有蛋黄浸膏——用酒精和醚的混合物浸漬蛋黄所得到的制剂,这种浸膏的乳化能力比蛋黄大 24 倍^[17]。

再一种乳化剂是甘油一酸酯和甘油二酸酯的混合物,这种乳化剂的制法是用脂肪酸或植物油使甘油酯化。

第三节 乳濁液及其形成

人造乳酪各組分的牢固結合,使人造乳酪具有許多最重要的感官特性,使它耐于保管,并在烤制过程中像天然的乳油乳酪一样。由此可見,在人造乳酪的生产过程中,乳濁液的取得是最重要、最要紧的事情。

乳濁液是这样的系,它的外观一致,由两种实际上互不溶解的液体所組成,其中一种液体的各个小粒(小滴)被另一种相互連接的液体介質所包圍。这样的系叫做分散系,其呈單个小滴狀的相叫做分散相,相互連接的相叫做分散媒。

两种互不溶解的液体,例如水和油,会由于呈微粒状态的液体不同而形成两种乳濁液:“水分散在油內”和“油分散在水內”。由此可見,在水分散到油內的乳濁液中,水被分散,而在油分散到水內的乳濁液中,油是分散相。第一种乳濁液和第二种乳濁液見圖 42 (已大大放大)。

只有在某种不溶性液体的表面張力减小时,另一种不溶性液体才可能分布到該液体內。通常,因为在体积相等的条件下球狀体的表面比較小,

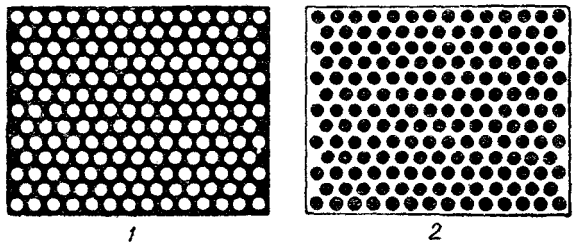


圖 42. 乳濁液的类型;
1—油分散在水內, 2—水分散在油內。

所以每种液体都尽可能减小它的体积并变成球狀,結果,由两种不溶性

液体组成的分散系就要分層。

表面張力是增加單位自由面所消耗的功。在因把油与水一起搖蕩而使油滴的自由面变大时,即在油变为更小的油滴时,会增加貯备的自由能。因此,在使油乳化到水內时,必須耗費相当数量的功。如把形成的乳濁液靜置,分散的油滴就要自由流动,結果使貯备的自由能消散,因而使油滴重新聚成大滴(总表面变小)。

乳化剂使兩相界限上的表面張力發生变化,同时在分散相小滴的周圍形成机械性稳定的薄膜,并使乳濁液变得稳定。

降低溶剂表面張力的物質叫做毛細活动物質。照例,在表層上增添一种降低表面張力的物質,即毛細活动物質聚集在表面上,减小表面能,結果使乳化物質以其凹形表面圍繞着被乳化物質。不同的乳化物質会按其性質使不同型的乳濁液稳定化。

根据以上所述,应当說乳濁液的形成和稳定性取决于乳化剂,因为乳化剂会形成圍繞分散相圓球的薄膜。稳定的乳濁液的制取过程很复杂,其詳細情况还没有研究清楚,因此,在制人造乳酪时这一过程的管理是一件不容易的事情。由此应当說,在按照同种工艺程序并使用同种原料生产人造乳酪时,乳濁液的类型取决于輔助材料的种类,而在这种或那种情况下取得的乳濁液又归根到底地要影响人造乳酪的品質。有人說,在生产乳酪的过程中,在把油脂跟乳摻混时,先形成油脂分散在水內的乳濁液,然后在乳化的某一瞬間,会把原来的那种乳濁液变为相反的一种,不过这种說法沒有被肯定和証明。

实际上人造乳酪的結構怎样呢?一般認為人造乳酪的結構跟乳油乳酪一样,但是这种看法远沒有得到証明。某些研究者認為,乳油乳酪是水分散在油脂內的乳濁液;另一些著者認為,这是水和油脂分散在油脂液体部分的乳濁液;还有一些人認為是油脂分散在水內的乳濁液;而查依果夫斯基(Зайковский)^[47]認為,在乳油乳酪內可能發現兩相(油脂和水)的連續性。所有这些學說都或多或少地帶有假定性,但有理由

說查依果夫斯基的假說最为可靠，因为这个假說依据了研究乳油乳酪时所观察到的事实，例如：乳油乳酪、食鹽和顏料的扩散特点（与它們对連續相的可溶性有关），乳濁液的显微結構（这种結構决定着既有脂肪球存在，也有水滴存在），以及两种連續相的表面在数量上的变化（与乳酪的机械加工有关）。

由此可見，根据查依果夫斯基的学說（認為乳油乳酪內有两种連續相），人造乳酪的結構如下：在人造乳酪的原来乳濁液內，脂肪球被它的吸附層所圍繞，这种乳濁液的連續相是乳。乳濁液的冷却和机械加工引起薄膜的局部破碎以及水相（乳）連續性的局部破坏。在这种条件下，脂肪球变形，粘合，除第一种連續相——水相（乳）以外，又出現新的連續相（油脂相）。在一个系內同时存在着两个連續相（液体—固体物質）是可能的。人造乳酪和乳油乳酪的結構还更加复杂，因为参与它們形成的不是两个相，而是更多的相：固体的，液体的，气体的（空气）。

为了檢查上述关于人造乳酪显微結構的假說是否正确，柯晉（Н. И. Козин）和席特尼果娃（Е. Н. Ситникова）^[48]曾研究了乳油乳酪和人造乳酪的显微結構。研究結果确定了，乳油乳酪的显微結構完全跟查依果夫斯基在这一点上的意見相一致。至于人造乳酪的結構，則在从各个人造乳酪工厂取得的試样中，沒有一份跟乳油乳酪的結構相一致。

那末，可不可以取得在結構上跟乳油乳酪相同的人造乳酪呢？这个问题可以肯定地回答。我們已經研究出了一种方法，可用来取得在結構上跟乳油乳酪相同的人造乳酪。

第四节 人造乳酪的生产綫路以及各种作業对其特性和品質的影响

人造乳酪的生产过程包括以下几种作業：（a）油脂的收納和准备；

(б)乳的收納和准备;(в)油脂混合物的配制和調溫;(г)乳濁液的制造;(д)制成的乳濁液的冷却;(е)人造乳酪的机械加工;(ж)制成的人造乳酪的出厂。

油脂的收納和准备 人造乳酪工厂所收到的液体植物油要保管在专用的貯油室内, 固体植物油和动物油脂(椰子油、軟脂、氫化油脂等)則在使用前用原来的包皮保管在倉庫里。用自动油槽車从氫化工厂送来的液体狀氫化油脂, 要倒在接收桶內, 直接汲入生产車間。

从前, 在某些工厂里設有提取牛軟脂的专用車間, 現在, 这种車間已被取消, 因为牛軟脂可从肉品联合工厂直接取得。

送入工厂的固体动物油脂(牛軟脂、羊軟脂), 要放在双壁的鉄桶內熔解。鉄桶在內表面上鍍有淨錫, 可用蒸汽加热。熔解油脂所用的溫度仅比該油脂的熔点稍高数度, 因为过高的溫度加上長时的作用会对被加工产品的品質發生有害的影响。熔解的油脂沿着导管經濾器进入厂內貯油室, 这种貯油室位于建筑物的頂層, 在乳化車間的上方, 因而可借自流作用把油脂投入生产。导管和貯油室也都应当在內表面上鍍以淨錫。

液体植物油和氫化油脂要在使用前脫除机械性的雜質、油脂分解产物以及每种油特有的顏色和气味。脫除方法是精制: 对油进行水合, 使游离脂肪酸中和、漂白、脫臭。每种、每級的油都应分別保管在鍍錫的桶內。

人造乳酪与精制有关的缺点 在油脂的精制不够仔細时, 会在制成的人造乳酪內出現缺点, 特別是肥皂味和油味。第一种缺点的肥皂味是中和后沒有充分用水洗油的結果。第二种缺点, 即在制成人造乳酪內常有的植物油气味, 是脫臭工作作得不好的結果。

如在空气內和高温下对油漂白, 那就会出现泥土味。

乳的收納和准备 因为人造乳酪香气的大小与乳有关, 而且在不小的程度上与乳的原来狀況有关, 所以在人造乳酪工厂收乳的时候对

乳提出很高的要求。首先,要測定乳的滋味和酸度。

酸度較高的乳易于凝固。如果酸度为 $60-65^{\circ}\text{T}$, 那末乳內的酪蛋白原在室溫下就要凝固; 如果乳的酸度为 $28-30^{\circ}\text{T}$, 那末酪蛋白原在加熱至 $75-83^{\circ}$ 时才会凝固。酸度較高的乳应当列入劣貨, 因为它不耐熱加工, 在巴氏灭菌时就要凝固。乳的酸度不得超过 22°T 。乳会在乳酸發酵时得到相应的香气, 因此, 在乳化前必須进行乳酸發酵。發酵时不能利用乳內的乳酸菌, 而要利用純培养的乳酸菌, 因为只有利用这样的乳酸菌, 才能很可靠地使人造乳酪具有天然乳油乳酪的香气。

因为乳是适于微生物發展的环境, 而且乳內常常含有大量的微生物, 其中, 不但会有对工艺过程有害的微生物, 而且会有病原微生物(伤寒、霍乱、炭疽、結核等病的引起者), 所以必須灭菌。無論上述的那一种微生物, 都可用灭菌法消灭掉, 但在某些情况下要用正确的巴氏灭菌法。

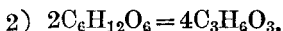
制人造乳酪时, 可用脫脂乳和全乳。跟用鮮乳制成的人造乳酪相比較, 用發酵乳制成的人造乳酪比較芳香, 而且具有比較显著的滋味。

进行巴氏灭菌后, 可在極大程度上消灭掉乳內的微生物。殘存孢子所發展成的細菌, 在乳發酵时进入了由乳酸菌造成的酸性环境; 在这种环境里, 乳酸菌形成的乳酸是作为保存物質, 它会抑制細菌的發展。上面已經指出, 对乳进行灭菌, 可以完全消灭微生物, 但灭菌时所用的高溫(超过 100°) 对乳的感官性質起着不良的影响, 它会大大改变乳的滋味、顏色、气味以及其他的理化性質。因此, 在制人造乳酪时, 不采用灭菌法。在人造乳酪的生产条件下, 常用 $90-95^{\circ}$ 的溫度对乳进行快速巴士灭菌, 并在以后冷却 $\frac{1}{2}-1$ 小时。这样的热处理有杀伤微生物的作用, 但不会使乳得到不良的性質。

乳的加工机器和导管, 都应鍍有淨錫。

把經過巴氏灭菌并冷至 $30-32^{\circ}$ 的乳汲入專用的乳槽, 在乳槽內用純培养的乳酸菌使乳發酵。

發酵过程是按这样的順序进行的：乳內的乳糖在乳酸菌水解酶的作用下变为單糖类，單糖类又进一步發酵成为乳酸：



乳酸作用于酪蛋白原的鈣鹽，同时形成乳酸鈣，而游离的酪蛋白原变为沉淀。乳酸菌活动的結果是極多种多样的，它不仅与乳的化学成分有关，而且与乳酸菌的种类有关。

由于制人造乳酪时所用的乳的香气不仅取决于乳的原来性質，而且取决于人工造成的性質（用純培养的乳酸菌造成），所以很自然，研究那些使乳具有必要香气的条件是一項極重要的任务。

鮮乳的原来香气取决于許多的因素：飼料的种类、品質和鮮度，乳牛的飼养条件，以及挤乳时是否遵守清潔衛生規則等。

許多研究者把联乙酰基看作乳的香气指标，同时确定了，在用鮮乳油制成的乳油乳酪內，联乙酰基的含量跟牛的飼养条件有关：如在牛圈內用麦草飼牛，則每公斤乳油乳酪含有 1 毫克联乙酰基；如在牧場內用良好的牧草飼牛，則联乙酰基的含量增加到 6 毫克。另一些著者指出了，在脱脂乳內沒有發現联乙酰基，因为当离心分离时联乙酰基留在乳油內。

乳的再生的香气是在乳內發展的乳酸菌的生命活动产物。由此可見，酸乳的总香气是由兩类气味組成的：一类是原来乳所固有的气味，另一类是由于乳酸發酵而形成的气味。

許多研究者的工作确定了，不是所有各种乳酸菌都同样能使乳增加足够价值的香气。其中，有些乳酸菌使乳的酸度迅速增大，但只能产生少量的芳香基，另一些产酸少，但能使乳特別香。可見，要想使酸乳具有适宜的香气，就应采用由联合乳酸培养物所組成的發酵剂，即由产酸培养物和产香气培养物的混合物所組成的發酵剂。

有人指出說，乳酸質的滋味和香气跟原乳內檸檬酸的含量有关。